



ارزیابی وضعیت تغذیه درختان میوه

راه‌های مختلفی برای تشخیص کمبودها تعیین میزان عناصر غذایی قابل استفاده در گیاهان وجود دارد. از متداول‌ترین این روش‌ها می‌توان به ۱- آزمون خاک ۲- آنالیزهای بافت برگ درختان میوه ۳- تشخیص ظاهری عوارض تغذیه‌ای اشاره کرد.

آزمون خاک

شامل سه مرحله نمونه‌برداری صحیح، تجزیه دقیق عناصر و تفسیر صحیح نتایج تجزیه خاک می‌باشد. آزمون خاک می‌تواند در گیاهان زراعی سبزی و صیفی جات یکساله کمک زیادی به تامین نیازهای غذایی گیاهان نماید. بین آزمون خاک و تجزیه برگ در باغ ارتباط کمی وجود دارد. یعنی آزمون خاک نمی‌تواند راهنمای خوبی برای تعیین وضعیت تغذیه‌ای درختان میوه باشد. آزمون خاک قبل از احداث باغ بهترین وسیله برای مشخص کردن بافت خاک، مقدار آهک خاک و غلظت عناصر کلسیم، منیزیم، پتاسیم و فسفر خاک است. در باغ‌های احداث شده آزمون خاک مکمل نتایج تجزیه برگ است و جهت مشخص نمودن ترکیب کودی باید مورد استفاده قرار گیرد. برای نمونه‌برداری صحیح خاک نقاط دارای شرایط و نوع خاک یکسان مرز بندی شده و خاک‌های متفاوت از نظر بافت خاک، وضعیت زه‌کشی خاک، مقدار آهک خاک، عمق لایه سخت کفه زیرین به صورت جداگانه نمونه برداری می‌شود. به طور کلی قطعه‌های نمونه برداری نباید بیش از ۴ هکتار باشد. حدود ۲,۵ سانتی متر از خاک رویی کنار زده می‌شود و نمونه‌های از عمق ۰-۳۰ و ۳۱-۶۰ سانتی متر به صورت جداگانه برداشت می‌شود. از هر قطعه ۴-۵ هکتاری ۱۰ نمونه خاک برداشت شده و نمونه‌ای ۰-۳۰ و ۳۱-۶۰ با هم به صورت جداگانه مخلوط می‌شود.



تفسیر نتایج آزمون خاک

PH

در پی اچ‌های محدود خنثی تا کمی اسیدی عناصر غذایی در حد مطلوبی هستند. در PH های زیر ۵ مشکلاتی نظیر مسمومیت منگنز و آلومینیوم و کمبود کلسیم و پتاسیم کاهش جذب فسفر و کاهش کارایی ازت و پتاسیم وجود دارد. در PH های بالای ۷٫۵ قابلیت جذب عناصر ریز مغذی به استثنای مولیبدن کاهش می‌یابد برای مقابله با PH های پایین از آهک استفاده می‌شود و برای مقابله با PH های بالا باید مقدار آهک خاک، بی‌کربنات آب آبیاری با استفاده از مواد آلی به همراه گوگرد و یا اسید کردن آب آبیاری را کاهش داد. برای احداث باغ در ایران نیازی به افزودن کلسیم و منیزیم نمی‌باشد کمبود این عناصر در خاک های که PH پایین‌تری از ۵٫۵ دارند قابل مشاهده است. در بیشتر خاک‌های ایران به دلیل PH بالای خاک جذب ریز مغذی‌ها به سختی صورت می‌گیرد.

فسفر

آزمون خاک معرف خیلی خوبی برای فسفر است. در تجزیه خاک اگر مقدار فسفر قابل استفاده خاک بیشتر از ۸ تا ۱۲ قسمت در میلیون باشد (میلی گرم در کیلوگرم) و یا غلظت فسفر در برگ درختان بالاتر از ۰٫۱ درصد باشد نیاز به مصرف کود فسفره نیست. چون مصرف زیاد کودهای فسفره جذب عنصر روی را کاهش می‌دهد.

بور

آزمون خاک قبل از احداث باغ برای تعیین میزان بر مورد نیاز است. بعد از احداث باغ آزمون خاک و تجزیه برگ به صورت توام انجام می‌شود.



میزان مطلوب در خاک ۱ قسمت در میلیون است. عواملی مانند PH بالای ۶,۵ پایین بودن دمای خاک، خاک‌های بسیار خشک و بسیار مرطوب، شستشوی زیاد خاک باعث کاهش جذب بر می‌شوند.

کلسیم و منیزیم

برای احداث باغ در کشور ایران نیازی به افزودن این دو عنصر نمی‌باشد. کمبود این دو عنصر در خاک‌های که PH پایین‌تر از ۵,۵ دارند و در نوار شمالی کشور بیشتر قابل مشاهده است. همچنین وجود بیش از اندازه برخی عناصر غذایی در خاک جذب برخی دیگر از عناصر غذایی را کاهش می‌دهد. برای مثال در خاک‌های قلیایی با ترکیب کلسیم بالا جذب منیزیم، روی، منگنز، آهن و بر کاهش می‌یابد. در تفسیر آزمون خاک استانداردهای لازم برای عناصر مس، منگنز، روی و آهن تعیین نشده است و نمی‌توان توصیه‌های کودی را بر اساس آزمون خاک انجام داد. چرا که علیرغم کافی نشان دادن غلظت این عناصر در خاک کاربرد آن‌ها باعث افزایش عملکرد می‌گردد. تجزیه بافت گیاه برای تشخیص کمبود عناصر غذایی در درختان میوه تجزیه برگ نشان دهنده مقدار عناصری است که توسط درخت جذب شده و به قسمت‌های هوایی درخت منتقل شده‌اند. تجزیه برگ تصویر نسبتاً کاملی از وضعیت تغذیه‌ای درختان میوه ترسیم می‌کند. نتایج تجزیه برگ تا حدودی وضعیت عناصر غذایی درختان میوه را ترسیم می‌کند. تجزیه برگ برای باغ‌های دایر مفید است ولی برای احداث باغ میوه ابتدا باید خاک را تجزیه کرد.

زمان نمونه برداری برگ

مقدار عناصر غذایی با افزایش سن برگ در طی فصل رشد و در طول شاخه تغییر می‌کند. لذا برای مقایسه صحیح باید سن فیزیولوژیکی و مرحله بلوغ آن‌ها در نظر گرفته شود.

نمونه‌های برگ‌ی در مورد اکثر درختان میوه ۷۵ روز پس از ریزش گلبرگ‌ها که مصادف با اواسط تا اواخر تیر ماه می‌باشد برداشت شوند. اگر برگ‌ها زودتر برداشت شوند مقدار پتاسیم، فسفر و ازت بالاتر و کلسیم کمتری خواهند داشت و اگر دیرتر برداشت شوند مقدار پتاسیم، فسفر و ازت کمتر و کلسیم و منیزیم بیشتری دارند.



نمایی از علائم کمبود عنصر آهن در گیاهان زراعی و درختان میوه



نمایی از کمبود عناصر غذایی در مرکبات

روش نمونه برداری

در هر هکتار باغ میوه ۵۰ نمونه برگگی کاملاً رشد کرده و تکامل یافته که از چندین درخت به طور تصادفی و یا با استفاده از یک الگوی از پیش تعیین شده انتخاب می‌شوند. از هر درخت حداقل ۱۰ برگ و از هر شاخه ۲ برگ یعنی نمونه از ۵ شاخه تهیه می‌شوند. برگ ارقام مختلف، درختان پیر و جوان، درختان بارور و غیر بارور نباید با هم مخلوط بشوند. نمونه‌ها



باید از شاخه‌های غیر بارده و از پیرامون تاج درخت انتخاب شوند از شاخه‌های درون تاج درخت نمونه برداری انجام نمی‌شود. نمونه برداری از شاخه‌های فصل جاری انجام شده و برگ‌های میانی به همراه دم برگ جمع آوری می‌شود در درخت انگور فقط از دم برگ‌ها برای آنالیز استفاده می‌گردد. معمولا از برگ‌های سالم که علائم آفت و بیماری‌ها را نشان نداده اند و دچار زخم و پارگی و صدمات مکانیکی نیستند نمونه برداری انجام می‌گیرد. پس از نمونه‌گیری برگ‌ها را بلافاصله به صورت ملایم با چند قطره مایع ظرف شویی و یا آب خالص و سپس با آب مقطر شستشو می‌دهیم. باید توجه داشت که عمل شستن در مدت زمان کوتاهی انجام شود تا برگ‌ها آب جذب نکنند. جهت انجام آزمایش‌های آنالیز عناصر غذایی از این برگ‌ها استفاده می‌شود. پس از انجام آزمایشات جهت ارزیابی وضعیت تغذیه ای باغ مقایسه نتایج حاصل از تجزیه برگ‌ها با استانداردهای مربوط و زیر نظر کارشناسان مجرب و با تجربه صورت گیرد.



مهم ترین علایم کمبود عناصر غذایی در درختان میوه

علائم کمبود	عنصر غذایی
در صورت کمبود ازت از برگ‌های پیر به برگ‌های جوان منتقل شده و علایم کمبود اکثر در برگ‌های پیر مشاهده می‌شود توقف رشد و زردی برگ‌های پایین درخت از علایم کمبود ازت است.	نیتروژن
توقف رشد برگ‌ها، کوچک شدن برگ‌ها و ارغوانی شدن برگ‌های پایینی	فسفر



رنگ پریدگی سوختگی حاشیه برگ‌ها و زرد شدن حاشیه برگ‌های پایینی در درخت انگور سبب خشک شدن نوک خوشه‌های انگور می‌گردد.	پتاسیم
توقف رشد و زرد شدن برگ‌های پایینی	گوگرد
زرد شدن پهنک برگ‌های جوان و سبز باقی ماندن رگبرگ‌های آن، برگ‌های تازه روئیده زردی بیشتری نشان می‌دهند و در نهایت لکه‌های نارنجی بر روی برگ‌های انتهایی توسعه می‌یابند.	آهن
بارز ترین مشخصه کمبود روی ریز شدن برگ‌ها و جارویی شدن برگ‌های جوان در سرشاخه‌های درخت می‌باشد وجود نقاط زرد کرمی در زمینه سبز تیره برگ‌های میانی کمبود روی سبب غیر همزمان رسیدن میوه‌های انگور می‌شود.	روی
کمبود منگنز شبیه سایر ریز مغذی‌ها در خاک‌های آهکی اتفاق می‌افتد. برگ‌ها زرد کمرنگ می‌شوند و این زردی از حواشی برگ شروع شده و به سمت رگ برگ میانی توسعه می‌یابد.	منگنز
کمبود بر در درختان میوه سبب کاهش رشد و نمو پرچم‌ها، کاهش مدت گرده افشانی، سیاه شدن وسط میوه سیب و بد شکلی میوه می‌شود.	بر
کمبود مس در درختان میوه سبب ایجاد شاخه‌های پر رشد با برگ‌های درشت به رنگ سبز تیره و با لکه‌های زرد رنگ می‌شود. در صورت تشدید کمبود تمام شاخه‌های جوان خشکیده می‌شوند.	مس
خشکی برگ‌ها مخصوصا حواشی آنها از علائم عمومی کمبود کلر در درختان میوه است. در مقایسه با کمبود کلر سمیت آن گسترده‌تری جهانی دارد.	کلر



رابطه علایم کمبود عناصر غذایی با تحرک آنها در درخت

محل ظهور علایم کمبود عناصر غذایی در گیاهان به میزان انتقال عناصر غذایی از برگ‌های پیر به قسمت‌های جوان گیاه بستگی دارد. عناصر غذایی مانند نیتروژن، فسفر و پتاسیم به راحتی از برگ‌های مسن به قسمت‌های جوان گیاه جابجا می‌شوند. از این رو علایم کمبود این عناصر ابتدا در برگ‌های پیرتر گیاه دیده می‌شود. در مقابل، عناصر غذایی مانند کلسیم و منگنز تحت هیچ شرایطی از برگ‌های پیر به قسمت‌های جوان منتقل نمی‌شوند. در نتیجه علائم کمبود این عناصر در قسمت‌های جوان گیاه دیده می‌شوند.

میزان تحرک عناصر غذایی در داخل گیاه

عناصر	میزان تحرک عناصر در گیاهان
ازت	متحرک
فسفر	متحرک
پتاسیم	متحرک
کلسیم	غیر متحرک
منیزیم	نسبتاً غیر متحرک
گوگرد	غیر متحرک
آهن	نسبتاً غیر متحرک
روی	تحرک کم
مس	در شرایط کمبود نسبتاً غیر متحرک و در شرایط کفایت متحرک



منگنز	غیر متحرک
بور	نسبتاً غیر متحرک
مولیبیدن	تحرک متوسط
کلر	متحرک

کمبود شدید عناصر غذایی در گیاه به صورت علائم مختلفی قابل تشخیص است. تغییر رنگ برگ‌ها، سوختگی، توقف رشد جوانه‌های انتهایی، تغییر شکل میوه‌ها، تفاوت در عملکرد، زودرسی، دیر رسی، کوچک شدن میوه‌ها، نارسایی در رشد، کاهش گسترش ریشه و افت خاصیت انبار داری میوه‌ها از نشانه‌های کمبود عناصر غذایی است. این نشانه‌ها گاه به گونه‌ای مشخص و زمانی به صورت مشابه در گیاهان ظاهر شده و به وسیله برخی کارشناسان با تجربه به عنوان ابزاری در تشخیص کمبودها به کار گرفته می‌شوند. لازم به ذکر است که این علائم در تمام گیاهان به صورت یکسان نمایان نمی‌شوند.

از مزایای این روش می‌توان به سریع بودن، و عدم نیاز به وسایل تخصصی اشاره کرد و از اشکالات این روش می‌توان به موارد زیر اشاره کرد. علائم کمبود در گیاهان مختلف متفاوت است. احتمال شباهت علائم کمبود یک عنصر با عنصر دیگر وجود دارد. در صورت وجود کمبود بیش از یک عنصر در گیاه علائم کمبود آن‌ها با هم مخلوط می‌شود. اثر عوامل جوی، مثل سرما و گرمایی بی‌موقع، کم آبی و آب زیاد ممکن است سبب بروز علائمی گردد که با علائم کمبود اشتباه گرفته می‌شوند. زیادی یک عنصر در گیاه و درخت باعث مسمومیت می‌شود که علائم آن شبیه علائم کمبود آن عنصر می‌باشد. آفات و امراض علائمی شبیه به کمبود عناصر غذایی ایجاد می‌کنند. معمولاً علائم کمبود وقتی ظاهر می‌شوند که تاثیر خود را بر روی رشد و عملکرد به جا گذاشته باشند. در برخی محصولات امکان بروز گرسنگی پنهان وجود دارد. گیاه دچار کمبود یک عنصر می‌باشد ولی علائم ظاهری ایجاد نمی‌کند.



چالکود، طرحی نو در تغذیه درختان میوه

روش چالکود نوع خاصی از جایگزینی موضعی کودها می‌باشد. در این روش نزدیک ریشه درخت چاله‌هایی حفر شده، سپس با مخلوط کودهای آلی و شیمیایی پر می‌شود. محاسن این روش عبارتند از:

قدرت تثبیت‌کنندگی ماده آلی، که چاله توسط آن پر می‌شود. برای اکثر کودهای شیمیایی، بسیار کمتر از خاک می‌باشد. بنابراین کودهای شیمیایی اضافه شده، بیشتر برای گیاه قابل جذب می‌باشد. در برخی از باغ‌ها، نفوذ پذیری خاک محدود می‌باشد و آب بخوبی در خاک نفوذ نمی‌کند. چاله‌های پر شده با مواد آلی، نفوذ آب به داخل خاک را تشدید می‌کنند. آهک فراوان در خاک مشکل مهمی در رشد و فعالیت ریشه درختان و جذب برخی عناصر از جمله آهن می‌باشد چاله‌های پر شده با مواد آلی مکان‌های فاقد آهک و مکان مناسبی برای ریشه‌ها می‌باشد. از آنجا که عناصر کم مصرف به مقدار کمی مورد نیاز گیاه می‌باشد همین حجم محدود اما مناسب از نظر شرایط جذب عناصر کم مصرف در بسیاری از موارد می‌تواند مشکل یک درخت را حل کند. سنگینی بافت خاک مشکل دیگری در برخی از باغ‌ها می‌باشد چنین خاک‌هایی پس از آبیاری مدت زمان طولانی تهویه ضعیفی داشته و فاقد اکسیژن کافی برای ریشه‌ها می‌باشند. کمی اکسیژن و زیادی دی اکسید کربن و بی کربنات به شدت به ریشه‌ها صدمه رسانیده و جذب عناصر غذایی را مختل می‌نمایند. با استفاده از روش چالکود مشکل علف‌های هرز تا حد زیادی کاهش می‌یابد. کود دامی که منبع عمده بذر علف‌های هرز می‌باشد به صورت توده در چاله قرار گرفته و بذر علف‌ها محل مناسبی برای رویش ندارند. کودهای شیمیایی غیر متحرک در خاک نیز در صورتیکه بر سطح چاله‌ها قرار گیرند به راحتی توسط جریان آب به اعماق چاله منتقل شده و در دسترس ریشه درخت قرار می‌



گیرند از آنجا که درخت یک گیاه دائمی بوده و سالیان دراز در باغ باقی می‌ماند، به دلایل مختلف، هر سال تراکم ریشه در حوالی منطقه چالکود بیش از پیش افزایش یافته و سطح تماس ریشه با این منطقه غنی از کود افزایش می‌یابد که بدین ترتیب کارایی مصرف کود افزایش و مقدار مصرف کود در هکتار را می‌توان کاهش داد. چگونگی اجرای روش چالکود در باغ‌های با تراکم کم

الف- محل حفر چاله

در ابتدا چاله هائی در قسمت انتهایی سایه انداز درختان حفر می‌شود علت حفر چاله‌ها در قسمت انتهایی سایه انداز درخت آن است که بیشتر ریشه‌های جوان و فعال در این منطقه قرار می‌گیرند و توانایی ریشه‌های جوان و فعال در جذب آب و عناصر غذایی بیش از ریشه‌های پیر می‌باشد. در ضمن حفر چاله در چنین مناطقی به ریشه‌های اصلی و قطور درختان صدمه نمی‌رساند. محل چاله باید در جایی باشد که آب آبیاری حتماً به طریقی آن را خیس کند.

ب - تعداد چاله

در صورتی که تعداد چاله کم باشد، تماس ریشه درختان با مناطق اصلاح شده خاک کم بوده و اثر بخشی روش کامل نیست افزایش تعداد چاله نیز هزینه بر و پر خرج خواهد بود. در مجموع برای درختان میوه بیش از ۱۰ سال ۲-۴ چاله برای هر درخت توصیه می‌شود در باغ‌های پرتراکم به جای چالکود از کانال کود استفاده شود.



ج- قطر و عمق چاله

در باغ‌ها حفر چاله با وسایل معمول چون بیل و کلنگ انجام می‌شود در چنین حالتی قطر چاله‌ها بین ۵۰-۳۰ سانتی‌متر خواهد بود. در صورتی که از مته پشت تراکتوری استفاده شود. قطر چاله حدود ۳۵ سانتی‌متر خواهد بود و عمق ۱۲۰-۵۰ سانتی‌متری مناسب است. د- چگونگی پر کردن چاله‌ها

خاک خارج شده از چاله‌ها بصورت یکنواخت در فاصله بین ردیف‌های درختان پخش و از بازگرداندن دوباره آن به داخل چاله خودداری کنید. چاله‌ها را به مخلوطی از ماده آلی (کود دامی یا خاک برگ یا کمپوست زباله) و کود شیمیایی مناسب پر کنید. هنگامی که برای اولین بار چاله‌ای را پر می‌کنید بهتر است ابتدا کود دامی مورد نیاز برای پر کردن چاله را با کودهای شیمیایی به خوبی مخلوط نموده و سپس درون چاله بریزید. با لگد کردن کود داخل چاله تا حد زیادی آن را بفشارید و در صورت نشست مجدداً کود دامی اضافه کنید تا هم سطح خاک شود.

چگونگی اجرای روش کانال کود در باغ‌های با تراکم زیاد

در این گونه باغات به لحاظ اینکه فواصل درختان در روی ردیف بسیار نزدیک به هم می‌باشد به جای چالکود از کانال کود استفاده می‌نمائیم که شرح عملیات به این صورت خواهد بود:



ابتدا بنابر اصول فنی احداث باغ کانال‌هایی به عمق ۶۰ الی ۱۲۰ سانتی متر و عرض ۶۰ الی ۱۰۰ سانتی متر با طول دلخواه حفر می‌شود.

کف کانال‌ها شاخه‌های خشکیده درختان و ضایعات مزرعه ریخته شده روی آن در ازا هر متر طول کانال از ۳ تا ۵ کیلوگرم کلش جو و گندم و یا علف‌های هرز مزرعه ریخته می‌شود.

یک تن کود (گوگرد) و ۳۰۰ کیلوگرم در هکتار اوره روی کلش‌ها پاشیده می‌شود زیرا همان‌طور که می‌دانیم میکرو ارگانیزم‌های خاک جهت تجزیه کاه و کلش و تبدیل آن به مواد آلی به ازت نیازمند می‌باشند. مقدار کود حیوانی مصرفی با عنایت به ابعاد کانال و نوع درخت به میزان ۴۰ تا ۱۲۰ تن در هکتار داده می‌شود، که می‌تواند ۳ الی ۴ درصد ماده آلی خام را افزایش دهد. سپس مخلوطی از کودهای ماکرو شامل ۳۰۰ کیلوگرم کود فسفاته و ۴۰۰ کیلوگرم کود پتاسه همراه با ۴۰۰ تا ۱۰۰۰ کیلوگرم در هکتار گوگرد کشاورزی داده می‌شود. در نهایت بر روی کانال پر شده نهر کم عمقی زده می‌شود و آبیاری ثقلی به صورت غرقابی انجام می‌گیرد. در صورتیکه مشکل کمبود آهن خیلی شدید باشد افزودن محلول اسید سولفوریک به داخل چاله‌ها نیز مفید می‌باشد. در این حالت ۵۰-۲۵ میلی لیتر اسید سولفوریک غلیظ را به آرامی به ۲۰ لیتر آب (داخل سطل پلاستیکی) اضافه کرده و داخل چاله بریزید. (کار با اسید غلیظ بسیار خطرناک بوده و حتماً بایستی تحت نظر متخصص و با احتیاط کامل انجام شود).